

PENGARUH PENGGUNAAN *IGNITION BOOSTER* PADA KABEL BUSI DAN PENAMBAHAN METANOL PADA BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP EMISI GAS BUANG CO DAN HC PADA HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007

Anggarif Romadoni

Ir. Husin Bugis, M.Si dan Drs. Karno MW, S.T

Prodi. Pendidikan Teknik Mesin , Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax 0271 718419

email : anggarifromadoni@yahoo.com

ABSTRACT

Purposes of the research are: (1) Knowing effect of ignition booster application on exhaust gas emission of CO and HC of Honda Supra X 125 2007 motorcycle; (2) knowing effect of methanol addition in premium fuel on exhaust gas emission of CO and HC of Honda Supra X 125 2007; (3) knowing interaction of effects of ignition booster application and methanol addition in premium fuel on exhaust gas emission of CO and HC of Honda Supra X 125 2007. The research is performed in Laboratory of Machine Engineering Education of Teacher Training and Education Faculty of Sebelas Maret University of Surakarta. The research uses experiment method in attempts of knowing exhaust gas emission of every experimentation treatment. Sample of the research is Honda Supra X 125 2007 motorcycle with machine number: JB51E1941073. Sample is taken by using purposive sampling technique by taking one sample of motorcycle, namely Honda Supra X 125 2007 from population of typical Honda Supra X 125 2007 motorcycles. Data analysis of the research is a statistical analysis by using 4 x 4 Two-Way Anava. Results of the research were: (1) There was effect of ignition booster application on exhaust gas emission of CO and HC of Honda Supra X 125 2007. It is indicated by result of CO data analysis showing $F_{\text{observation}} = 49.04 > F_{\text{table}} = 4.46$ and result of HC data analysis with $F_{\text{observation}} = 11.01 > F_{\text{table}} = 4.46$ at significance degree of 1%; (2) There was effect of methanol addition in premium fuel on exhaust gas emission of CO and HC of Honda Supra X 125 2007. It was proved by results of CO data analysis test with $F_{\text{observation}} = 940.51 > F_{\text{table}} = 4.46$ and results of HC data analysis showing $F_{\text{observation}} = 19.90 > F_{\text{table}} = 4.46$ at significance degree of 1%; (3) There was an effect interaction of ignition booster application and methanol adding in premium fuel on exhaust gas emission of CO and HC of Honda Supra X 125 2007. It was indicated by result for CO data analysis showing $F_{\text{observation}} = 11.10 > F_{\text{table}} = 2.94$ and for HC was $F_{\text{observation}} = 20.97 > F_{\text{table}} = 2.94$ at significance degree of 1%.

Keyword : Ignition buster, methanol and exhaust gas emission

A. PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi, dalam

rangka pemenuhan kebutuhan hidup yang semakin tinggi secara tidak langsung dapat mencerminkan pertumbuhan pembangunan

ekonomi yang sedang berlangsung. Data Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 76,90 juta unit. Jumlah tersebut adalah jumlah keseluruhan kendaraan bermotor yang terdiri dari mobil penumpang, bus, truk, dan sepeda motor. Berdasarkan data tersebut jumlah sepeda bermotor yang paling banyak yakni sebanyak 61,07 juta unit.

Di sisi lain penggunaan kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan, terutama emisi gas buang yang dihasilkan dari sisa pembakaran. Proses pembakaran bahan bakar dari motor bakar menghasilkan gas buang yang secara teoritis mengandung unsur CO, NO₂, HC, C, CO₂, H₂O, dan N₂, dimana banyak yang bersifat mencemari lingkungan dalam bentuk polusi udara. Unsur CO dan HC yang berpengaruh bagi kesehatan makhluk hidup perlu mendapatkan kajian khusus, karena unsur CO dan HC hasil pembakaran bersifat racun bagi darah manusia pada saat pernafasan sebagai akibat berkurangnya oksigen pada jaringan darah. Jika jumlah CO dan HC sudah mencapai jumlah tertentu atau jenuh di dalam tubuh maka akan menyebabkan kematian.

Besarnya emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor tidak

boleh melebihi standar baku yang dikeluarkan oleh pemerintah, sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No : KEP-35/MENLH/10/1993 mengenai ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor yaitu sebesar 4,5% CO & 3000 ppm HC untuk sepeda motor dua tak, 4,5% CO & 2400 ppm HC untuk sepeda motor empat tak, dan 4,5 % CO & 1200 ppm HC selain sepeda motor dua tak.

Pada sepeda motor yang masih menggunakan karburator dan sistem pengapianya menggunakan CDI standar, emisi gas buang yang dihasilkan pada saat putaran idle tinggi. Hal tersebut terjadi karena pada saat awal pemakaian mesin banyak memerlukan bahan bakar agar dapat hidup dikarenakan temperatur yang rendah sehingga pada kondisi ini bahan bakar terbakar tidak sempurna akibatnya emisi gas buang meningkat.

Sepeda motor Honda Supra X Tahun 2007 adalah jenis sepeda motor 4 tak, yang merupakan motor bensin satu silinder dengan kapasitas mesin 113,7 cm³ yang masih menggunakan karburator dalam sistem pemasukan campuran bahan bakar dan udara. Sistem pengapian standar yang digunakan pada sepeda motor ini adalah DC-CDI. Pada sepeda motor tersebut belum dilengkapi alat yang dapat meningkatkan

homogenitas campuran bahan bakar dan udara, sehingga pada saat putaran idle emisi gas buang tinggi.

Cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan emisi gas buang pada kendaraan bermotor dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas pengapian. Dengan meningkatkan kualitas pengapian diharapkan emisi gas buang CO dan HC yang dihasilkan akan berkurang. Untuk meningkatkan kualitas pengapian dibutuhkan suatu alat yang dapat memfokuskan arus listrik yang dihasilkan koil sehingga percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi menjadi besar. Alat tersebut adalah *Ignition booster*.

Banyak macam *Ignition booster* diantaranya adalah *vi-power*, XCS (*Elektronik Voltage Stabiliser*), dan *9-power*. *Vi-power* dan XCS adalah *ignition booster* yang pemakaiannya di sambungkan pada kutub positif dan negatif dari koil. Kedua alat tersebut berfungsi untuk meningkatkan arus listrik yang dihasilkan koil sehingga akan memperbesar bunga api pada busi. Pemakaian *vi-power* dan APS harus diimbangi dengan kualitas kabel busi yang baik karna apabila kabel busi standar dialiri arus listrik yang besar secara terus menerus kabel tersebut akan cepat aus. Lain halnya dengan *9-power*, *9-power* hanya berfungsi untuk mempercepat dan menstabilkan arus

tanpa memper besar arus tersebut, sehingga kabel busi akan lebih awet. Pada penelitian ini *ignition booster* yang digunakan adalah *9-power*. *9-power* adalah suatu alat yang terbuat dari mangan, karbon, dan magnesium dimana ketiga bahan tersebut bersifat konduktor. *Ignition booster* dapat meningkatkan kualitas pengapian yaitu dengan memfokuskan dan menstabilkan arus sehingga menjadi titik tembak menuju busi untuk digunakan sebagai api pembakaran. Apabila percikan bunga api dari busi besar maka bahan bakar akan terbakar dengan sempurna sehingga emisi gas buang berkurang (Sumber: Haslim: 2010).

Cara lain untuk menurunkan emisi gas buang adalah dengan menaikkan kualitas bahan bakar. Menaikkan kualitas bahan bakar dapat dilakukan dengan cara menambahkan zat adiktif yang nilai oktannya tinggi ke dalam bahan bakar sehingga nilai oktan pada bahan bakar akan meningkat.

Berbagai zat adiktif yang biasa digunakan adalah etanol, MTBE (*methyl tertiary butyl ether*), dan metanol. Etanol, MTBE, dan metanol secara berurutan mempunyai nilai oktan 123, 118, dan 133. Dapat dilihat bahwa metanol adalah zat adiktif dengan bilangan oktan tertinggi sehingga apabila dibandingkan, ketiga zat

adiktif tersebut dicampurkan pada bensin dengan prosentase yang sama maka campuran metanol yang memiliki bilangan oktan tertinggi.

Metanol merupakan cairan alkohol yang tidak berwarna dengan salah satu atom hydrogennya diganti dengan OH radikal. Penambahan metanol ke dalam bensin akan meningkatkan nilai oktan bensin, penambahan 15% metanol ke dalam premium akan meningkatkan nilai oktan premium dari 88 RON menjadi 94,9 RON. Dengan naiknya nilai oktan pada bahan bakar maka bahan bakar tersebut akan mudah terbakar akibatnya emisi gas buang akan turun (Sumber: Permana: 2011).

Penelitian dilaksanakan dan mengarah pada tujuan yang sebenarnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Adakah pengaruh penggunaan *Ignition Booster* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Honda Supra X Tahun 2007?
2. Adakah pengaruh penambahan metanol dalam bahan bakar premium terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Honda Supra X Tahun 2007?

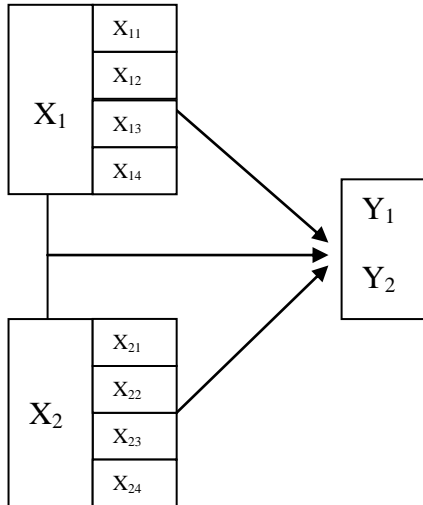
3. Adakah interaksi pengaruh penggunaan *ignition booster* dan penambahan metanol dalam bahan bakar premium terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Honda Supra X Tahun 2007?

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dan merupakan jenis penelitian kuantitatif.

Populasi berupa sepeda motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Teknik sampling menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Sampel penelitian adalah sepeda motor dengan nomor mesin JB51E1941073, dan nomor rangka MH1JB51157K952763.

Desain eksperimen penelitian ini adalah desain faktorial AxB, A penggunaan *ignition booster* yaitu tanpa penggunaan *ignition booster*, penggunaan *ignition booster* di dekat busi, di tengah dan di dekat koil sedangkan B variasi penambahan metanol yaitu 0%, 10%, 20% dan 30% maka didapat 16 perlakuan, setiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 data. Data diperoleh dari pengukuran emisi gas buang menggunakan *exhaust gas analyzer*. Paradigma penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut :



Gambar 1. Paradigma Penelitian

X1 : Variasi penggunaan *ignition booster*, yang digunakan adalah tanpa penggunaan *ignition booster*, penggunaan *ignition booster* di dekat busi, di tengah dan di dekat koil.

X2 : Variasi penambahan metanol, yaitu 0%, 10%, 20% dan 30% .

Y : emisi gas buang yang dihasilkan.

Analisis data menggunakan analisis variansi dua jalan (Anova), yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas (uji *Liliefors*) dan uji homogenitas (uji *Bartlett*), kemudian dilakukan uji komparasi ganda (uji *Scheffe*).

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin dengan alamat Jl. Ahmad Yani No. 200 Pabelan, Kartasura.

C. HASIL PENELITIAN

Dari hasil pengukuran emisi gas buang pada pengaruh penggunaan *ignition booster* dan penambahan metanol pada bahan bakar terhadap emisi gas buang Honda Supra X 125 Tahun 2007. Hasil rata-rata pengukuran emisi gas buang pada Honda Supra X 125 Tahun 2007 dapat diperiksa pada Tabel. 1 sebagai berikut:

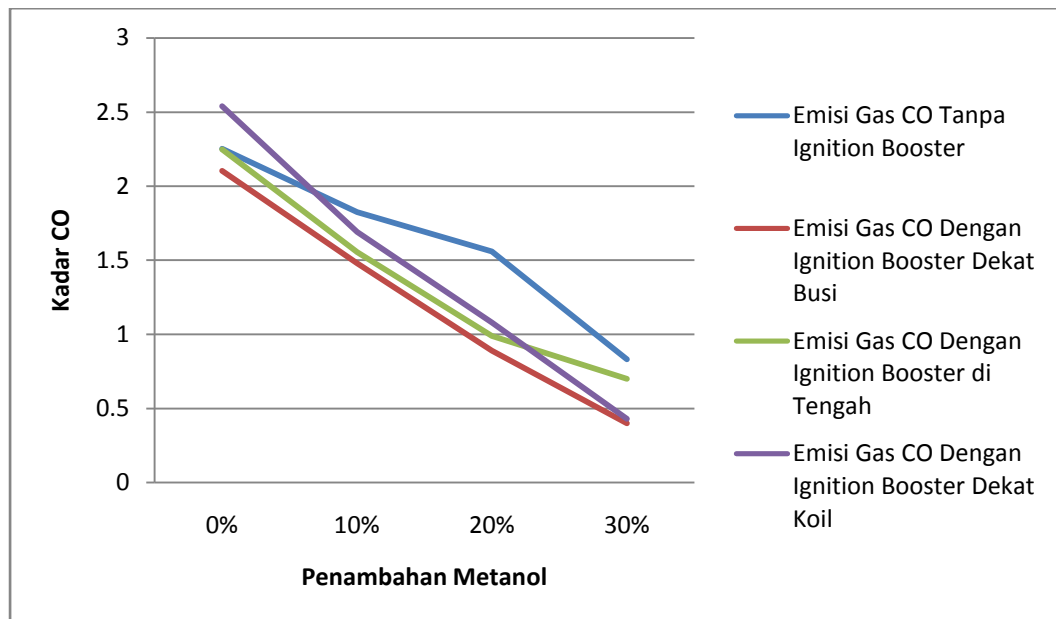
Tabel 1. Hasil Rata-rata Pengukuran Emisi Gas Buang CO Honda Supra X 125 Tahun 2007

Sumber Varian	(Faktor B) Penambahan Metanol			
	0%	10%	20%	30%

(Faktor A) Penggunaan <i>Ignition Booster</i>	Tanpa penggunaan <i>ignition booster</i>	2,2513	1,8247	1,5587	0,8313
	Penggunaan <i>ignition booster</i> di dekat busi	2,1033	1,478	0,8893	0,399
	Penggunaan <i>ignition booster</i> di tengah	2,247	1,5537	0,987	0,6987
	Penggunaan <i>ignition booster</i> di dekat koil	2,54	1,691	1,0803	0,43

Hasil rata-rata pengukuran emisi gas buang pada Honda Supra X 125 Tahun 2007 selanjutnya di ubah dalam bentuk grafik,

sehingga dapat dilihat secara jelas perbedaannya. Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar. 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang CO

Gambar 2. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang CO menunjukkan bahwa:

- Penambahan methanol 0% (premium murni), emisi gas buang CO tanpa *Ignition Booster* sebesar 2,2513%, emisi gas buang CO dengan menggunakan *Ignition Booster* di

dekat busi sebesar 2,1033%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,148%, emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di tengah sebesar 2,247%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,0043%, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di

dekat koil sebesar 2,54%, mengalami peningkatan emisi sebesar 0,2887% dari emisi gas buang tanpa *Ignition Booster*, peningkatan emisi gas buang ini terjadi karena letak *ignition booster* yang terlalu jauh dari busi sehingga arus listrik yang telah distabilkan dan di fokuskan akan bergelombang kembali saat sampai di busi sehingga api yang dihasilkan busi kecil dan pembakaran yang terjadi menjadi buruk. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan.

- b. Penambahan methanol 10%, emisi gas buang CO tanpa menggunakan *Ignition Booster* sebesar 1,8247%, emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di dekat busi sebesar 1,478%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,3467%. Emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di tengah sebesar 1,5537%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,271%, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di

dekat koil sebesar 1,691%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,1337% dari emisi gas buang tanpa penggunaan *Ignition Booster*. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan.

- c. Penambahan methanol 20%, emisi gas buang CO tanpa menggunakan *Ignition Booster* sebesar 1,5587%, emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di dekat busi sebesar 0,8893%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,6694%. Emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di tengah sebesar 0,987%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,5717%, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di dekat koil sebesar 1,0803%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,4784% dari emisi gas buang tanpa penggunaan *Ignition Booster*. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan

akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan.

- d. Penambahan methanol 30%, emisi gas buang CO tanpa menggunakan *Ignition Booster* sebesar 0,8313%, emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di dekat busi sebesar 0,399%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,4323%. Emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di tengah sebesar 0,6987%, mengalami

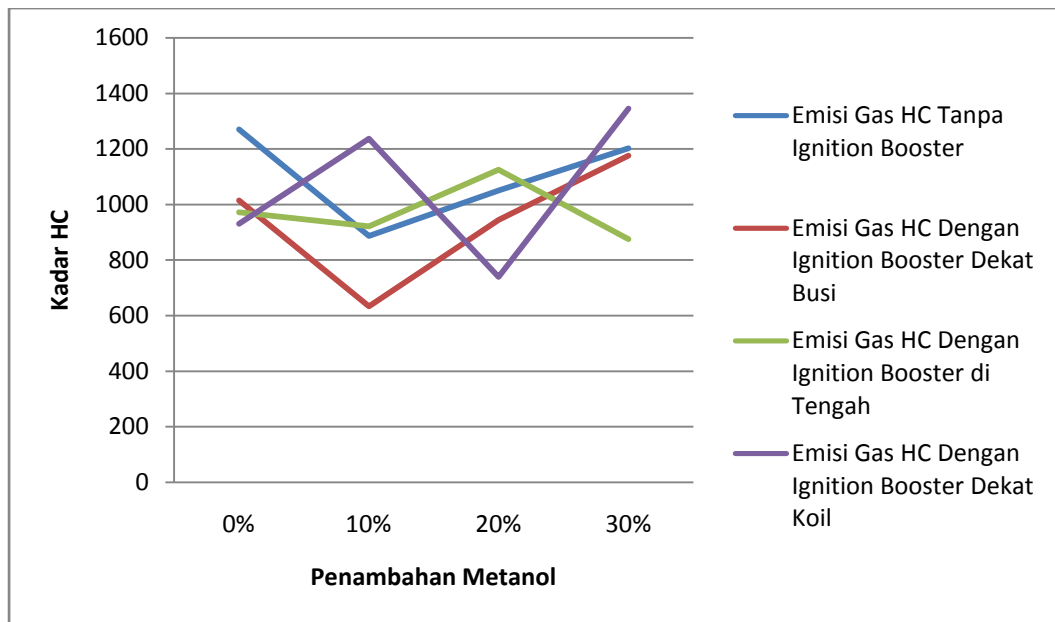
penurunan emisi sebesar 0,1326%, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di dekat koil sebesar 0,43%, mengalami penurunan emisi sebesar 0,4013% dari emisi gas buang tanpa penggunaan *Ignition Booster*. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan.

Tabel 2. Hasil Rata-rata Pengukuran Emisi Gas Buang HC Honda Supra X 125 Tahun 2007

Sumber Varian		(Faktor B) Penambahan Metanol			
		0%	10%	20%	30%
(Faktor A) Penggunaan <i>Ignition Booster</i>	Tanpa penggunaan <i>ignition booster</i>	1270	887	1050,67	1202
	Penggunaan <i>ignition booster</i> di dekat busi	1014,67	633,33	944,67	1175,67
	Penggunaan <i>ignition booster</i> di tengah	971,67	920,33	1124,67	874,67
	Penggunaan <i>ignition booster</i> di dekat koil	930,67	1236,67	739,33	1344,67

Hasil rata-rata pengukuran emisi gas buang HC pada Honda Supra X 125 Tahun 2007 selanjutnya di ubah dalam bentuk

grafik, sehingga dapat dilihat secara jelas perbedaannya. Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar. 3.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang HC

Gambar 3. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang HC menunjukkan bahwa:

- a. Penambahan metanol 0% (premium murni), emisi gas buang HC tanpa *Ignition Booster* sebesar 1270 ppm, emisi gas buang HC dengan menggunakan *Ignition Booster* di dekat busi sebesar 1014,67 ppm, mengalami penurunan emisi sebesar 255,33 ppm, emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di tengah sebesar 971,67 ppm mengalami penurunan emisi sebesar 298,33 ppm, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di dekat koil sebesar 930,67 ppm, mengalami penurunan emisi sebesar

339,33 ppm dari emisi gas buang tanpa penggunaan *ignition booster*. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan.

- b. Penambahan metanol 10%, emisi gas buang HC tanpa menggunakan *Ignition Booster* sebesar 887 ppm emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di dekat busi sebesar 633,33 ppm mengalami penurunan emisi sebesar 253,67 ppm. Emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di

tengah sebesar 920,33 ppm, mengalami peningkatan emisi sebesar 33,33 ppm, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di dekat koil sebesar 1236,67 ppm mengalami peningkatan emisi sebesar 349,67 ppm dari emisi gas buang tanpa penggunaan *Ignition Booster*. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan. Peningkatan emisi gas buang terjadi karena letak *ignition booster* yang terlalu jauh dari busi sehingga arus listrik yang telah di stabilkan dan difokuskan oleh *ignition booster* setelah sampai di busi arus tersebut kembali bergelombang dan tidak fokus.

- c. Penambahan methanol 20%, emisi gas buang HC tanpa menggunakan *Ignition Booster* sebesar 1050,67 ppm emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di dekat busi sebesar 944,67 ppm, mengalami penurunan emisi sebesar 106 ppm. Emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di

tengah sebesar 1124,67 ppm, mengalami peningkatan emisi sebesar 74 ppm, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di dekat koil sebesar 739,33 ppm mengalami penurunan emisi sebesar 311,34 ppm dari emisi gas buang tanpa penggunaan *Ignition Booster*. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan. Peningkatan yang terjadi disebabkan arus listrik yang sampai di busi sudah tidak fokus dan stabil sehingga bunga api pembakaran menjadi kecil dan proses pembakaran yang sempurna tidak terjadi.

- d. Penambahan metanol 30%, emisi gas buang HC tanpa menggunakan *Ignition Booster* sebesar 1202 ppm, emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di dekat busi sebesar 1175,67 ppm mengalami penurunan emisi sebesar 26,33 ppm. Emisi gas buang dengan menggunakan *Ignition Booster* di tengah sebesar 874,67 ppm,

mengalami penurunan emisi sebesar 327,33 ppm, emisi gas buang dengan menggunakan *ignition booster* di dekat koil sebesar 1344,67 ppm mengalami peningkatan emisi sebesar 142,67 ppm dari emisi gas buang tanpa penggunaan *Ignition Booster*. Penurunan emisi gas buang terjadi karena dengan penggunaan *Ignition Booster*, pengapian yang dihasilkan akan lebih stabil serta proses pembakaran menjadi lebih baik. Sehingga emisi gas buang mengalami penurunan. Peningkatan emisi gas buang terjadi karena letak *ignition booster* yang terlalu jauh dari busi sehingga arus listrik yang telah di stabilkan dan difokuskan oleh *ignition booster* setelah sampai si busi arus tersebut kembali bergelombang dan tidak fokus.

D. SIMPULAN PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dengan mengacu pada perumusan masalah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan *ignition booster* terhadap

emisi gas buang CO dan HC pada Honda Supra X 125 Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data CO, yang menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 49,04$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 4,46$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$). Data hasil uji HC menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 11,01$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 4,46$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikasi 1%.

2. Terdapat pengaruh yang signifikan pada penambahan metanol pada bahan bakar premium terhadap emisi gas buang CO dan HC pada Honda Supra X 125 Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data CO, yang menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 940,51$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 4,46$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$). Data hasil uji HC menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 19,90$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 4,46$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikasi 1%.
3. Terdapat interaksi antara penggunaan *ignition booster* dan penambahan metanol pada bahan bakar premium terhadap emisi gas buang CO dan HC pada Honda Supra X 125 Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data CO, yang menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 11,10$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 4,46$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$). Data hasil uji HC menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} =$

20,97 lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 4,46$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikansi 1%.

4. Emisi gas buang CO paling rendah sebesar 0,399% didapat pada penggunaan *ignition booster* dekat busi dan penambahan metanol pada bahan bakar premium sebesar 30%. Dan emisi gas buang HC paling rendah sebesar 633,33 ppm didapat pada penggunaan *ignition booster* dekat busi dan penambahan metanol pada bahan bakar premium sebesar 10%.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Aa, Roel. (2006). *Analisa Emisi Gas Buang*. Diperoleh: 12 September 2012 dari <http://cepot.wordpress.com/2006/11/04/analisa-emisi-gas-buang/>
- Afrianti. (2009). *Spesifikasi BBM*. Diperoleh 15 Juli 2012, dari: <http://bioadditif.wordpress.com/2009/12/09/spesifikasi-bbm/>
- Badan Pusat Statistika. *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor menurut Jenis tahun 1987-2010*. Diperoleh 12 September 2011, dari http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=17¬ab=12
- Basori, dkk. (2012). *Modul Elektronik Petrol Injection (EPI) dan Emisi Gas Buang*. Modul, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Budi. (2011). *Meningkatkan Pengapian Busi*. Diperoleh: 11 April 2012, dari <http://otomotif.kompas.com/read/2011/06/12/08393338/9Power.Meningkatkan.Pengapian.Busi>
- Budiyono. (2009). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta : UNS Press.
- Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta: UNS Press.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Bogor: Kanisius.
- Keenan, C.W., Kleinfelter, D.C. & Wood, J.H. (1986). *Kimia Untuk Universitas*. Aloysius Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Kusuma, Ledi. (2011). *Pengaruh Jumlah Pemasangan Ignition Booster dan Pemakaian Jenis Busi Terhadap Emisi gas Buang CO Pada Sepeda Motor Yamaha V-Ixion Tahun 2010*. Skripsi Tidak di Publikasikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Kusumah, Sandi Abdy, (2011). *Metanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Diperoleh: 10 April 2012, dari
- M. V. Mallikarjun & Venkata Ramesh Mamilla. (2009). *Eksperimental Study of Exhaust Emission & Performance Analysis of Multi Cylinder S.I.Engine When Methanol Used as an Additive*. Diperoleh 15 Agustus 2012, dari http://www.iust.ac.ir/ijae/browse.php?mag_id=4&slc_lang=en&sid=1
- Permana, Agus. (2011). *Pengaruh Penambahan Metanol Terhadap*

Angka Oktan Terhadap Bensin Premium. Diperoleh 12 September 2012, dari: <http://digilib.polsri.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=ssptpolsri-gdl-aguspermana-3612&PHPSESSID=ggggmwat>

Rohman, Faozi. (2007). ***Pengaruh Penambahan metanol Dalam Premium dan Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang CO Pada Toyota Kijang Tahun 1996***. Skripsi Tidak di Publikasikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Sofyan. (2011). *Mengenal Bahan Bakar Produk Pertamina*. Diperoleh: 4 April 2012 dari <http://www.mataelang.net/2011/03/mengenal-bahan-bakar-produk-pertamina/> didownload tanggal 4 April 2012

Standar Nasional Indonesia. (2005). *Emisi Gas Buang – Sumber – Bergerak Bagian 3: Cara Uji Kendaraan Bermotor Kategori L pada Kondisi Idle*. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional.

Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung. Tarsito.

Sugiyono. 2009. ***Metode Penelitian Kuantitatif, Kuantitatif dan R&D***. Alfabeta. Bandung.

Sugiyono. 2011. ***Statistika untuk Penelitian***. Bandung. Alfabeta.

Sunarta, Nakula. 1985. ***Motor Serba Guna***. Jakarta : Paradnya Paramita.

Toyota Astra Motor, 1995, ***New Step I Training Manual***. Jakarta : PT Toyota Astra Motor.